

First Hit

Generate Collection

Print

L1: Entry 1 of 2

File: JPAB

Jun 14, 1994

PUB-NO: JP406166304A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06166304 A

TITLE: PNEUMATIC TIRE

PUBN-DATE: June 14, 1994

## INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

MASAOKA, MASARU

## ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

BRIDGESTONE CORP

APPL-NO: JP05091137

APPL-DATE: April 19, 1993

US-CL-CURRENT: 152/209.12

INT-CL (IPC): B60C 11/11

## ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a pneumatic tire wherein heel and toe resistant performance is improved more than conventional ones.

CONSTITUTION: The surface of a block 16 is formed arc-like, and a point B, which is most protrudent outward in a tire radial direction, is positioned at a position of 0.5 to 1.0 times of the circumferential length of the block 16 on a line extending from a step-in end A to the side of a kicking end C, and the height T1 of the step-in end A is 0.75 to 0.95 times of the height T2 of the point B from the bottom of a lateral groove 14. Since a position where ground contact pressure in the beginning of wear becomes maximum is the point B of the block 16, the step-in end A of the block 16 whose ground contact pressure is low slides much to the road surface, accelerating the wear of the side of the step-in end A, which makes it possible to decelerate the heel and toe wearing after the beginning of wearing.

COPYRIGHT: (C) 1994, JPO&amp;Japio

First Hit

## End of Result Set



Generate Collection

Print

L1: Entry 2 of 2

File: DWPI

Jun 14, 1994

DERWENT-ACC-NO: 1994-230508

DERWENT-WEEK: 199428

COPYRIGHT 2004 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Pneumatic tyre with block pattern - has improved resistivity to heel-and-toe wear

PATENT-ASSIGNEE:

ASSIGNEE

CODE

BRIDGESTONE CORP

BRID

PRIORITY-DATA: 1992JP-0252970 (September 22, 1992)

Search Selected

Search ALL

Clear

PATENT-FAMILY:

PUB-NO

PUB-DATE

LANGUAGE

PAGES

MAIN-IPC



JP 06166304 A

June 14, 1994

010

B60C011/11

APPLICATION-DATA:

PUB-NO

APPL-DATE

APPL-NO

DESCRIPTOR

JP 06166304A

April 19, 1993

1993JP-0091137

INT-CL (IPC): B60C 11/11

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 06166304A

BASIC-ABSTRACT:

A pneumatic tyre has a tread with many blocks bounded by circumferential grooves and lateral grooves, and the block (16) is convex in the radially outward direction and its circumferential profile has the radius of curvature smaller than the tyre's outer radius  $R_t$ . It is proposed that denoting by A and C the points along the block's pprofile at the step in and the kick off edges, by B the point placed radially most outside, and by L and aL the lengths along the curves AC and AB, resp, a is to be 0.5 to 1.0. Further, letting T1 and T2 be radial heights of the points A and B from the bottom of the lateral groove (14), resp, the ratio T1/T2 ranges from 1-0.5a to 1-0.1a. The kick off side of the block (16) closer to the tyre's equatorial plane is made convex in the radially outward direction.

ADVANTAGE - Resistivity to heel-and-toe wear is effectively improved.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/17

TITLE-TERMS: PNEUMATIC TYRE BLOCK PATTERN IMPROVE RESISTOR HEEL TOE WEAR

DERWENT-CLASS: A95 Q11

CPI-CODES: A12-T01B;

ENHANCED-POLYMER-INDEXING:

Polymer Index [1.1] 017 ; H0124\*R Polymer Index [1.2] 017 ; ND01 ; K9416 ; Q9999  
Q9256\*R Q9212 ; B9999 B5287 B5276

POLYMER-MULTIPUNCH-CODES-AND-KEY-SERIALS:

Key Serials: 0009 0231 2657 2826 3258

Multipunch Codes: 017 032 04- 41& 50& 597 598 651 672

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1994-104956

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1994-182235

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-166304

(43)公開日 平成6年(1994)6月14日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>  
B 6 0 C 11/11

識別記号 庁内整理番号  
F 8408-3D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2(全10頁)

(21)出願番号 特願平5-91137

(22)出願日 平成5年(1993)4月19日

(31)優先権主張番号 特願平4-252970

(32)優先日 平4(1992)9月22日

(33)優先権主張国 日本(JP)

(71)出願人 000005278

株式会社ブリヂストン

東京都中央区京橋1丁目10番1号

(72)発明者 正岡 賢

東京都小平市小川東町3-4-5-203

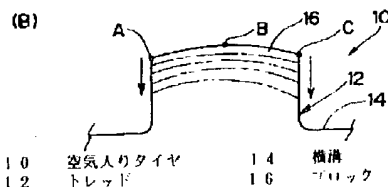
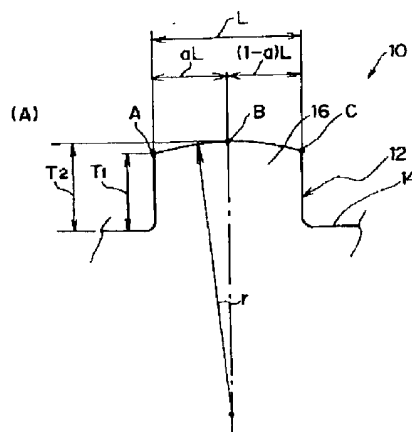
(74)代理人 弁理士 中島 淳 (外2名)

(54)【発明の名称】 空気入りタイヤ

(57)【要約】

【目的】 従来よりもさらに耐ヒール・アンド・トゥ性能を向上した空気入りタイヤを提供すること。

【構成】 ブロック16の表面の円弧状とし、タイヤ半径方向外側に最も凸となる点Bを、踏込み端Aから蹴り出し端C側へブロック16の周方向長さLの0.5～1.0倍の位置とし、横溝14の溝底からの点Bの高さ $T_2$ に対して踏込み端Aの高さ $T_1$ を $T_2$ の0.75倍から0.95倍までの間とする。摩耗初期の接地圧の最大位置はブロック16の点Bとなっているため、接地圧の低いブロック16の踏込み端Aが路面に対して多く滑り、踏込み端A側の摩耗の進展速度が大きくなって摩耗初期後におけるヒール・アンド・トゥ摩耗の進展を遅らせることができる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 タイヤ周方向に延びる複数の主溝と前記主溝に交差する横溝とによって区画される複数のブロックをトレッドに備え、前記ブロックが半径方向外側に凸形状であると共にトレッド周方向輪郭線の曲率半径がタイヤ外周半径よりも小さくされた空気入りタイヤにおいて、前記ブロックの仮想トレッド周方向輪郭線の曲率半径を $r$ 、前記ブロックの仮想トレッド周方向長さを $L$ 、タイヤ外周半径を $R_T$ 、タイヤ回転軸から前記横溝の溝底までの距離を $R_B$ 、前記ブロックの踏込み側トレッド周方向端Aと前記ブロックが最もタイヤ半径方向外側に凸となる点Bとの間の前記ブロックの仮想トレッド周方向長\*

$$X = \frac{(R_T - r) \cos \theta + \sqrt{r^2 \cos^2 \theta - (R_T^2 - 2R_T r) \sin^2 \theta} - R_B}{R_T - R_A}$$

【請求項2】 前記ブロックの蹴り出し側、かつタイヤ赤道面側をタイヤ半径方向外側に凸としたことを特徴とする請求項1に記載の空気入りタイヤ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は空気入りタイヤに係り、特にブロックパターンを有し、ヒール・アンド・トゥ摩耗の抑制効果の高い空気入りタイヤに関する。

【0002】

【従来の技術】ブロックパターンを有する空気入りタイヤで、ブロック表面がタイヤ回転軸に直角な断面においてタイヤ外周半径と同一半径の曲率を有する場合、ブロックに蹴り出し端側に摩耗が生じると、それまで同等であった踏込み端部と蹴り出し端との接地圧に不均衡が生じ、踏込み端の接地圧は高く、蹴り出し端の接地圧は低くなる（図8参照）。そのため、踏込み端には滑りが生じ難くなり、蹴り出し端には滑りが生じやすくなる。こうして、滑りの発生し易くなった蹴り出し端の摩耗だけが促進されて行き、所謂ヒール・アンド・トゥ摩耗と呼ばれる偏摩耗が発生する。このヒール・アンド・トゥ摩耗が発生すると、外観の悪化のみならずタイヤのグリップ能力が低下する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ヒール・アンド・トゥ摩耗を抑制するには、蹴り出し端側の摩耗を少なく、踏込み端側の摩耗をより多くすれば良いと言える。従来の技術では、蹴り出し端側の摩耗を抑制するのを主目的としているが、蹴り出し端側の摩耗を完全に抑え込めるには至っていないのが現状である。

【0004】これに対し、ブロックの踏込み端側を滑り易い形状にして踏込み端側の摩耗を促進して、ヒール・アンド・トゥ摩耗の発生を遅らせる提案（実開昭60-105208号公報）がなされているが、場合によっては、偏摩耗がさらに進展するという問題があった。

2

\*さを $aL$ （ただし、 $0.5 \leq a \leq 1.0$ ）、 $aL/R_T$ を $\theta$ （ラジアン）としたときに、

以下の数1で示される前記横溝の溝底からの踏込み側トレッド周方向端Aの高さ $T_1$ と前記横溝の溝底からの点Bの高さ $T_2$ との比である $X(T_1/T_2)$ の値が $1 - 0.5a$ をとる場合の踏込み側トレッド周方向端Aと点Bを結ぶ仮想トレッド周方向輪郭線と、 $X$ の値が $1 - 0.1a$ をとる場合の踏込み側トレッド周方向端Aと点Bとを結ぶ仮想トレッド周方向輪郭線と、の間の領域内で、前記ブロックの実際のトレッド表面が滑らかな曲線で形成されたことを特徴とする空気入りタイヤ。

【数1】

※【0005】また、ブロックパターンを有する空気入りタイヤでは、摩耗中期において、特に車両幅方向外側のショルダー側ブロックで、ブロック蹴り出し端の内側（タイヤ赤道面側）から極端なヒール・アンド・トゥ摩耗を進展させる場合がある。

【0006】本発明は上記事実を考慮し、従来よりもさらに耐ヒール・アンド・トゥ性能を向上した空気入りタイヤを提供することが目的である。

【0007】

【課題を解決するための手段】発明者は、種々の検討の結果、ブロックのヒール・アンド・トゥ摩耗を効果的に抑制するためには、ブロックの周方向輪郭線の形状、ブロックが最もタイヤ半径方向外側に凸となる点の位置及び高さ及びブロックの踏込み端の高さに最適値があることを発見した。

【0008】請求項1に記載の発明は、上記事実に基づいてなされたものであって、タイヤ周方向に延びる複数の主溝と前記主溝に交差する横溝とによって区画される複数のブロックをトレッドに備え、前記ブロックが半径方向外側に凸形状であるとと共にトレッド周方向輪郭線の曲率半径がタイヤ外周半径よりも小さくされた空気入りタイヤにおいて、前記ブロックの仮想トレッド周方向輪郭線の曲率半径を $r$ 、前記ブロックの仮想トレッド周方向長さを $L$ 、タイヤ外周半径を $R_T$ 、タイヤ回転軸から前記横溝の溝底までの距離を $R_B$ 、前記ブロックの踏込み側トレッド周方向端Aと前記ブロックが最もタイヤ半径方向外側に凸となる点Bとの間の前記ブロックの仮想トレッド周方向長さを $aL$ （ただし、 $0.5 \leq a \leq 1.0$ ）、 $aL/R_T$ を $\theta$ （ラジアン）としたときに、以下の数2で示される前記横溝の溝底からの踏込み側トレッド周方向端Aの高さ $T_1$ と前記横溝の溝底からの点Bの高さ $T_2$ との比である $X(T_1/T_2)$ の値が $1 - 0.5a$ をとる場合の踏込み側トレッド周方向端Aと点Bを結ぶ仮想トレッド周方向輪郭線と、 $X$ の値が $1 - 0.1$

aをとる場合の踏込み側トレッド周方向端Aと点Bとを  
結ぶ仮想トレッド周方向輪郭線と、の間の領域内で、前  
記ブロックの実際のトレッド表面が滑らかな曲線で形成\*

\*されたことを特徴としている。

【0009】

【数2】

$$X = \frac{(R_T - r) \cos \theta + \sqrt{r^2 \cos^2 \theta - (R_T^2 - 2R_T r) \sin^2 \theta} - R_B}{R_T - R_B}$$

【0010】なお、上記数2は以下のようにして導かれて  
いる。図2に示すように、タイヤ回転軸からブロック  
が最もタイヤ半径方向外側に凸となる点Bとを結ぶ直線  
をx軸とする。

※トレッド周方向端Aとを通る直線は以下の式(2)で表  
され、両者の交点、即ちブロックの踏込み側トレッド周  
方向端Aの位置は、式(1)及び式(2)から求めるこ  
とができ、次に、 $T_1$ 及び $T_2$ を求め、 $T_1$ と $T_2$ との  
比、即ちXを求めている。

【0011】トレッド周方向輪郭線(曲率r)は以下の  
式(1)で表され、タイヤ回転軸とブロックの踏込み側※

【0012】

$$\{x - (R_T - r)\}^2 + y^2 = r^2 \quad \dots \dots (1)$$

$$y = x \tan \theta \quad \dots \dots (2)$$

(2)式を(1)式に代入して

$$x^2 (1 + \tan^2 \theta) - 2(R_T - r)x + (R_T^2 - 2R_T r) = 0$$

【0013】

★ ★【数3】

$$\therefore \frac{x^2}{\cos^2 \theta} - 2(R_T - r)x + (R_T^2 - 2R_T r) = 0$$

【0014】

☆ ☆【数4】

$$\therefore x = \frac{(R_T - r) \pm \sqrt{(R_T - r)^2 - \frac{R_T^2 - 2R_T r}{\cos^2 \theta}}}{\frac{1}{\cos^2 \theta}}$$

$$= (R_T - r) \cos^2 \theta \pm \cos \theta \sqrt{\cos^2 \theta (R_T - r)^2 - (R_T^2 - 2R_T r)}$$

【0015】ここで、

◆【0017】だから、

【0016】

30 【0018】

【数5】

【数6】

$$OP = \frac{x}{\cos \theta}$$

$$OP = (R_T - r) \cos \theta + \sqrt{\cos^2 \theta (R_T - r)^2 - (R_T^2 - 2R_T r)}$$

$$= (R_T - r) \cos \theta + \sqrt{r^2 \cos^2 \theta - (R_T^2 - 2R_T r) \sin^2 \theta}$$

【0019】また、 $OP = R_B + T_1$  だから、

\*【数7】

【0020】

\*

$$T_1 = (R_T - r) \cos \theta + \sqrt{r^2 \cos^2 \theta - (R_T^2 - 2R_T r) \sin^2 \theta} - R_B$$

【0021】 $T_2 = R_T - R_B$  だから、

※【数8】

【0022】

※

$$\frac{T_1}{T_2} = X = \frac{(R_T - r) \cos \theta + \sqrt{r^2 \cos^2 \theta - (R_T^2 - 2R_T r) \sin^2 \theta} - R_B}{R_T - R_B}$$

【0023】また、発明者は、種々の検討の結果、特に  
車両幅方向外側のショルダー側のブロックにおいて、摩  
耗中期にブロック蹴り出し端の内側(タイヤ赤道面側)  
から進展する極端なヒール・アンド・トゥ摩耗の発生原  
因を解明した。

★【0024】このヒール・アンド・トゥ摩耗の発生機構  
を以下に説明する。図9に示すようなブロック100

(新品時)は、旋回を含む車両の走行により、先ず、サ  
イドフォースSF入力(の激しい蹴り出し端Cの外側(矢

★50 印OUT方向側)が多く摩耗して図10に示すように摩

耗してなだらかな凸形状を呈し、続いて外側から内側（矢印IN方向側）に向かってヒール・アンド・トゥ摩耗が進展し、図11に示すように摩耗して内側が反った形状を呈し、さらに図12に示すような内外が沿った形状のヒール・アンド・トゥ摩耗に進展する。

【0025】ブロック100が図10に示す状態から図11に示す状態となる過程において以下のようなことが明らかにされた。

【0026】図13に示すように、踏面の蹴り出し端C側の内側の近傍である点Eと、蹴り出し端C側の外側の近傍である点Gと、で接地圧を測定すると、段差寸法h（1つのブロック内における踏面の高低差）が0mmの時（新品時）には、点Eの接地圧と点Gの接地圧とはほぼ同等であるが、hが1.0～2.0mm程度に至る過程においては、点Eの接地圧は急激に上昇し、点Gの接地圧は下降し、さらに摩耗が進むと、点Gの接地圧は下降を続け、点Eの接地圧は急激に下降する。

【0027】また、図14に示すように、踏面の蹴り出し端Cに沿った3点の周方向接地位置ずれ量に着目した場合、平押時には、ブロック100は周方向及び幅方向へ変形をきたさないが、ブロック100は、図14に点線で示す路面当接前の状態から、実線に示す路面当接後の状態へと変形をする。

【0028】ここで、点E、F、Gのタイヤ周方向（矢印H方向及び矢印H方向とは反対方向）ずれ量 $\Delta X$ は、段差寸法hが1.0mm未満の時には、零（0mm）に近い値であるが、段差寸法hが1.0～2.0mm程度になった場合に、急激に値が大きくなり、その値は、外側よりも内側の方が大きくなる。

【0029】このことから、ブロック100の摩耗が進み、段差寸法hが1.0～2.0mm程度になる過程において、ブロック100の踏面においては、最もずれ量が多く、しかも接地圧が上昇傾向にある点Eに向けて摩耗が進行する結果となる。

【0030】請求項2に記載の空気入りタイヤは、上記事実を鑑みてなされたものであって、請求項1に記載の空気入りタイヤにおいて、前記ブロックの蹴り出し側、かつタイヤ赤道面側をタイヤ半径方向外側に凸としたことを特徴としている。

【0031】

【作用】請求項1に記載の本発明の空気入りタイヤによれば、トレッドに形成されたトレッドは、トレッド周方向輪郭線がタイヤ外周半径よりも小さくされた曲率半径を有した滑らかな曲線で形成されており、ブロックが最もタイヤ半径方向外側に凸となる点Bの位置をブロックの中央（ $a=0.5$ のとき）から踏込み側トレッド周方向端Aとは反対側の端部、即ちブロックの蹴り出し端（ $a=1.0$ のとき）までの間に位置させ、さらに、ブロックの踏込み側トレッド周方向端Aの位置を適正な高さとしている。このため、新品時及び摩耗初期の接地圧

の最大位置はブロックが最もタイヤ半径方向外側に凸となる点Bとなり、空気入りタイヤが走行すると、接地圧の低い部位、即ち、踏込み側トレッド周方向端Aはブロックが最もタイヤ半径方向外側に凸となる点Bよりも路面に対して多く滑ることとなり、ブロックの踏込み側トレッド周方向端A側の摩耗の進展速度が大きくなり、摩耗初期後におけるヒール・アンド・トゥ摩耗の進展を効果的に遅らせることができる。

【0032】なお、Xの値が（1-0.1a）を越えると、従来の空気入りタイヤのブロック（タイヤ外周半径と、ブロックの表面の曲率とが同一のもの）と同等になってしまうため効果がなく、Xの値が（1-0.5a）未満の場合には、蹴出側トレッド周方向端C側が極端に低い接地圧になるために滑り易くなり、初期から極端なヒール・アンド・トゥ摩耗を進展させる。

【0033】また、請求項2に記載の空気入りタイヤでは、ブロックの蹴り出し側、かつタイヤ赤道面側がタイヤ半径方向外側に凸となっているため、摩耗中期において、特に車両幅方向外側のショルダー側ブロックにおける、ブロック蹴り出し端の内側（タイヤ赤道面側）から進展する極端なヒール・アンド・トゥ摩耗までの進展速度を遅らせることができる。

【0034】

【実施例】

〔第1実施例〕本発明の第1実施例を図1（A）、図1（B）乃至図3にしたがって説明する。

【0035】図1（A）に示すように、空気入りタイヤ10のトレッド12は、複数の周方向主溝（図示せず）及び横溝14とによって区画されるブロック16を複数個備え、所謂ブロックパターンを形成している。なお、タイヤの内部構造は一般的な構造であるため内部構造についての詳細は省略する。

【0036】図2に示すように、空気入りタイヤ10のブロック16は、新品時において、タイヤ外周半径を $R_r$ 、横溝14の溝底のタイヤ周回り方向の半径を $R_b$ 、ブロック16のタイヤ回転軸に直角な断面におけるブロック16の仮想トレッド周方向輪郭線の曲率半径を $r$ （タイヤ外周半径 $R_r$ よりも小）、ブロック16のタイヤ周方向長さを $L$ 、タイヤ回転中心から見たブロック16の踏込み側トレッド周方向端A（以後、踏込み端Aという）とブロック16が最もタイヤ半径方向外側に凸となる点Bとを挟む角度を $\theta$ （ $aL/R_r$ ：単位はラジアン、 $a$ はブロック16のタイヤ周方向長さ $L$ を1としたときの、踏込み端Aから点Bまでの割合を示す。但し $0.5 \leq a \leq 1.0$ ）としたときに、以下の数9で示される横溝14の溝底からの踏込み端Aの高さ $T_1$ と横溝14の溝底からの点Bの高さ $T_2$ との比である $X$ （ $T_1/T_2$ ）の値が1-0.5aをとる場合の踏込み端Aと点Bとを結ぶ円弧（曲率半径 $r_{in}$ ）と、Xの値が1-0.1aをとる場合の踏込み端Aと点Bとを結ぶ円弧

(曲率半径 $r_{\max}$ )と、の間の領域(図2斜線部分)内で、ブロック16の実際のトレッド表面(路面)がタイヤ半径方向外方に凸となる滑らかな曲線で形成されてい\*

る。

【0037】

【数9】

$$X = \frac{(R_r - r) \cos \theta + \sqrt{r^2 \cos^2 \theta - (R_r^2 - 2R_r r) \sin^2 \theta} - R_r}{R_r - R_s}$$

【0038】 $a$ の値は、 $0.5 \leq a \leq 1.0$ であるため、例えば、 $a=0.5$ のとき数9の $X$ は0.75から0.95までの間の値をとり、図中の $T_2$ の寸法を1とすると $T_1$ は、0.75( $T_1 \min$ )から0.95( $T_1 \max$ )までの間の寸法となる。なお、本実施例では、

※ている(図5参照)。したがって、空気入りタイヤ10が走行すると、接地圧の低い部位、即ち、ブロック16内では、蹴り出し端Cが路面に対して最も滑りが少なく、踏み込み端Aが路面に対して最も滑ることとなる。したがって、摩耗初期においては、踏み込み端Aの摩耗の進展速度を第1実施例よりもさらに大きくなり、蹴り出し端C側のゴムの容量が踏み込み端A側のゴム容量に比較して大きくなるため、摩耗初期後におけるヒール・アンド・トゥ摩耗を前記第1実施例よりもさらに遅らせることができる。

【0039】次に本実施例の作用を説明する。本実施例の空気入りタイヤ10では、ブロック16が最もタイヤ半径方向外側に凸となる点Bがブロック16の周方向中央部に位置しているため、新品時及び摩耗初期の接地圧の最大位置はブロック16の周方向中央部となっている(図3参照)。したがって、空気入りタイヤ10が走行すると、接地圧の低い部位、即ち、ブロック16の踏み込み端Aはブロック16の周方向中央部よりも路面に対して多く滑ることとなる。即ち、ブロック16の踏み込み端A側の摩耗の進展速度を大きくすることにより、摩耗初期後におけるヒール・アンド・トゥ摩耗の進展を遅らせることができる(図1(B)参照)。

【0044】〔第3実施例〕本発明の第3実施例を図15にしたがって説明する。なお、本実施例は第1実施例の変形例であり、第1実施例と同一構成に関しては同一符号を付し、その説明は省略する。

【0040】なお、 $X$ の値が0.95を越えると、従来の空気入りタイヤのブロック(タイヤ外周半径と、ブロックの表面の曲率とが同一のもの)と同等になってしまうため効果がなく、 $X$ の値が0.75未満の場合には、蹴り出し端C側が極端に低接地圧になるため滑り易くなり、初期から極端なヒール・アンド・トゥ摩耗が進展する。

【0045】図15に示すように、本実施例の空気入りタイヤ10は、ブロック16を平面視した時に、ブロック16が最もタイヤ半径方向外側に凸となる点Bの連続部分、即ち、峰部分BBが直線状であり、かつタイヤ周方向(矢印H方向及び矢印H方向とは反対方向)に対して傾斜しているものである。

【0041】〔第2実施例〕本発明の第2実施例を図4(A)、(B)及び図5にしたがって説明する。なお、本実施例は第1実施例の変形例であり、第1実施例と同一構成に関しては同一符号を付し、その説明は省略する。

【0046】ここで、峰部分BBは、長手方向一方がブロック16の蹴り出し端C側の内側(矢印IN側)に位置していることが好ましい。

【0042】図4(A)に示すように、本実施例の空気入りタイヤ10は、前記第1実施例とは異なって、ブロック16が最もタイヤ半径方向外側に凸となる点Bがブロック16の蹴り出し端Cと一致している。すなわち、 $a=1.0$ なので、 $T_1$ は0.5( $T_1 \min$ )から0.9( $T_1 \max$ )までの間の寸法となる。なお、その他の構成は第1実施例と同様である。

【0047】本実施例では、峰部分BBは、長手方向一方が蹴り出し端C側の内側に位置しており、他方が周方向中央部の外側(矢印OUT側)に位置している。

【0043】本実施例の空気入りタイヤ10では、ブロック16が最もタイヤ半径方向外側に凸となる点Bがブロック16の蹴り出し端Cと一致しているため、新品時及び摩耗初期の接地圧の最大位置は蹴り出し端Cとなつ※50

【0048】本実施例の空気入りタイヤ10では、ブロック16の蹴り出し端C側において、内側が外側よりも凸となるため、摩耗中期に、特にショルダー側のブロック16の蹴り出し端Cの内側から進展する極端なヒール・アンド・トゥ摩耗までの進展速度を遅らせることができる。

【0049】また、峰部分BBは直線状に延びていても良く、例えば、図16に示すように曲線状に延びていても良い。

【0050】〔試験例1〕本発明に係る空気入りタイヤと比較例に係る空気入りタイヤとを試作し、実車にて摩耗試験を行った。

【0051】ブロック16の周方向中央部にブロック16が最もタイヤ半径方向外側に凸となる点Bを有する空気入りタイヤ(タイヤサイズ11R22.5、内圧8.5kg/cm<sup>2</sup>)を表1に記載の寸法で6種試作し、2D4の実車の前輪に装着し、20000km走行後のヒール・アンド・トゥ摩耗によって消失したブロックのゴムの体



積を指数表示にて図6のグラフに示す。なお、数値は小さいほど良好なことを示し、 $X=1$ の空気入りタイヤの消失ゴム量を100としている。

【0052】また、ブロック16の蹴り出し端Cにブロック16が最もタイヤ半径方向外側に凸となる点Bを有する空気入りタイヤ(タイヤサイズ11R22.5、内圧8.5kg/cm<sup>2</sup>)を表2に記載の寸法で4種試作し、2\*

\*D4の実車の前輪に装着し、20000km走行後のヒール・アンド・トゥ摩耗によって消失したブロックのゴムの体積を指数表示にて図7のグラフに示す。なお、数値は小さいほど良好なことを示し、比較例1( $X=1$ )の空気入りタイヤの消失ゴム量を100としている。

【0053】

【表1】

	$R_1$ (mm)	$R_2$ (mm)	$r$	$\theta$ (rad)	$L$ (mm)	$X$
比較例3	530	515	530	0.047	50	1.00
実施例3	↑	↑	150	0.047	50	0.90
実施例4	↑	↑	75	0.047	50	0.76
比較例4	↑	↑	50	0.047	50	0.60
比較例5	↑	↑	150	0.024	25	0.98
実施例5	↑	↑	150	0.066	70	0.80

【0054】

※ ※【表2】

	$R_1$ (mm)	$R_2$ (mm)	$r$	$\theta$ (rad)	$L$ (mm)	$X$
比較例1	530	515	530	0.094	50	1.00
実施例1	↑	↑	300	0.094	50	0.88
実施例2	↑	↑	200	0.094	50	0.74
比較例2	↑	↑	100	0.094	50	0.45

【0055】図6及び図7に示す試験結果のグラフからも本発明の適用された空気入りタイヤは、ヒール・アンド・トゥ摩耗の抑制効果が高いことは明らかである。

【0056】〔試験例2〕また、峰部分がタイヤ周方向に対して傾斜したブロックを有する空気入りタイヤ、峰部分がタイヤ周方向に対して傾斜していないブロックを有する空気入りタイヤ1種及び従来例に係るブロックを有する空気入りタイヤ1種を用意し、各試験タイヤ(全てタイヤサイズ11R22.5、内圧8.5kg/cm<sup>2</sup>)を2D4の実車の前輪に装着して摩耗試験を行った。

【0057】なお、峰部分がタイヤ周方向に対して傾斜したブロックを有する空気入りタイヤは、前述した第3実施例の空気入りタイヤであり、ブロックの寸法は、周方向寸法Lが45mm、幅方向寸法Wが35mm、峰部分BBの曲率半径rがトレッド端寄りで90mm、タイヤ赤道面側で92mmである(図15参照)。

【0058】一方、峰部分がタイヤ周方向に対して傾斜していないブロックを有する空気入りタイヤのブロックは、峰部分BBがタイヤ周方向中央部でタイヤ幅方向に延びているものであり、周方向寸法Lが45mm、幅方向★

★寸法Wが35mm、峰部分BBの曲率半径rがトレッド端寄りで90mm、タイヤ赤道面側で92mmである。

30 【0059】また、従来例に係るブロックを有する空気入りタイヤのブロックは、周方向寸法Lが45mm、幅方向寸法Wが35mm、踏面の曲率半径(曲率中心はタイヤ軸芯)がタイヤ半径である。

【0060】なお、何れのタイヤも、ブロックを区画する溝(図示せず)の溝深さが15mmである。

【0061】以下の表3に、各試験タイヤの10000km走行後及び30000km走行後のヒール・アンド・トゥ摩耗によって消失したゴム(図17(A)、タイヤ周方向に沿った断面における斜線部分S)の面積(mm<sup>2</sup>)を実測値で示す。なお、測定部位は、図17

(B)に示すように、ブロックの内側のタイヤ幅方向端部からブロックの内側へ5mmの位置(図17(B)、一点鎖線IN)と、ブロックの外側のタイヤ幅方向端部からブロックの内側へ5mmの位置(図17(B)、一点鎖線OUT)と、の2ヶ所である。

【0062】

【表3】

走行距離	従来タイヤ		峰部分傾斜無し タイヤ		峰部分傾斜 タイヤ	
	IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT
10000km	39	60	36	51	18	49
30000km	123	98	92	82	45	71

【0063】上記表3の試験結果から、峰部分がタイヤ周方向に対して傾斜したブロックを有する空気入りタイヤは、3万km走行時でも、ブロックの蹴り出し端の内側（IN側）のヒール・アンド・トゥ摩耗の進展が小さく、その効果によって内側（IN側）及び外側（OUT側）の進展量も小さく、効果があることは明らかである。

【0064】峰部分がタイヤ周方向に対して傾斜したブロックを有する空気入りタイヤは、特に、トラック、バス等の重荷重車両に装着することが好適である。

【0065】なお、ブロック16のタイヤ周方向中央部にブロック16が最もタイヤ半径方向外側に凸となる点Bがある場合、タイヤ回転方向を考慮する必要がない。また、方向性パターンを有する空気入りタイヤの場合では、ブロック16が最もタイヤ半径方向外側に凸となる点Bを蹴り出し端C側へずらすことにより、より効果的にヒール・アンド・トゥ摩耗を抑制することでき、点Bを蹴り出し端Cに一致させることにより最大の効果を発揮させることができる。

【0066】また、前記実施例では、ブロック16の表面形状を単一の曲率で構成したが、本発明はこれに限らず、タイヤ半径方向外側へ凸となる滑らかな曲線であれば曲線の形状は問わない。

【0067】また、実施例では、トレッド全体にわたって本発明のブロックを形成したが、ヒール・アンド・トゥ摩耗はトレッドのタイヤ幅方向端部におけるブロックに生じ易い為、この部分に形成しておけば上記偏摩耗抑制効果が十分ある。

【0068】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1に記載の空気入りタイヤは上記構成としたので、従来よりもさらに耐ヒール・アンド・トゥ性能が向上されるという優れた効果を有する。

【0069】また、請求項2に記載の空気入りタイヤは上記構成としたので、摩耗中期において、特に車両幅方向外側のショルダー側ブロックにおけるブロック蹴り出し端の内側から進展する極端なヒール・アンド・トゥ摩耗までの進展速度を遅らせることができるという優れた効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】（A）は本発明の第1実施例に係る空気入りタイヤのブロックのタイヤ軸線に直角な断面図であり、

\*（B）は（A）に示すブロックの摩耗の進展状況を示すタイヤ軸線に直角なブロックの断面図である。

【図2】本発明に係る空気入りタイヤの諸寸法を示すタイヤ軸線に直角な断面図である。

【図3】本発明の第1実施例に係る空気入りタイヤのブロックの接地圧の変化を示すグラフである。

【図4】（A）は本発明の第2実施例に係る空気入りタイヤのブロックのタイヤ軸線に直角な断面図であり、（B）は（A）に示すブロックの摩耗の進展状況を示すタイヤ軸線に直角なブロックの断面図である。

【図5】本発明の第2実施例に係る空気入りタイヤのブロックの接地圧の変化を示すグラフである。

【図6】ブロックの周方向中央部にブロックが最もタイヤ半径方向外側に凸となる点を有する本発明の第1実施例に係る空気入りタイヤと比較例に係る空気入りタイヤとの摩耗量の比較を示すグラフである。

【図7】ブロックの蹴り出し端にブロックが最もタイヤ半径方向外側に凸となる点を有する本発明の第2実施例に係る空気入りタイヤと比較例に係る空気入りタイヤとの摩耗量の比較を示すグラフである。

【図8】従来例に係る空気入りタイヤのブロックの接地圧の変化を示すグラフである。

【図9】新品時のブロックを示す斜視図である。

【図10】摩耗初期のブロックを示す斜視図である。

【図11】摩耗中期のブロックを示す斜視図である。

【図12】摩耗後期のブロックを示す斜視図である。

【図13】接地圧の測定点を示すブロックの斜視図である。

【図14】接地時の変形を示すブロックの平面図である。

【図15】本発明の第3実施例に係る空気入りタイヤのブロックの平面図である。

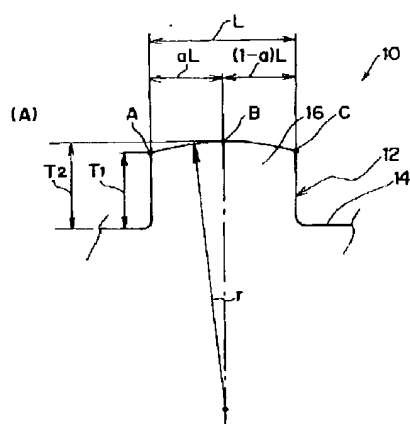
【図16】本発明の他の実施例に係る空気入りタイヤのブロックの平面図である。

【図17】（A）は、摩耗部分を示すブロックの側面図であり、（B）は摩耗寸法の測定位置を示すブロックの平面図である。

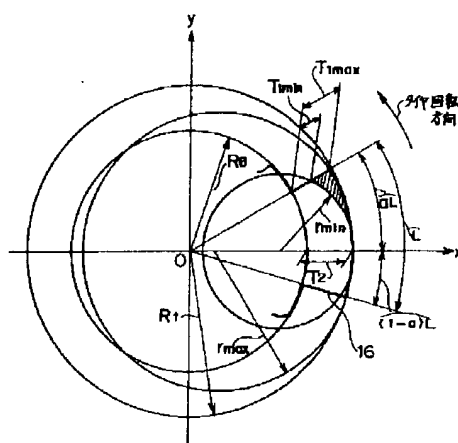
【符号の説明】

- 10 空気入りタイヤ
- 12 トレッド
- 14 横溝
- 16 ブロック

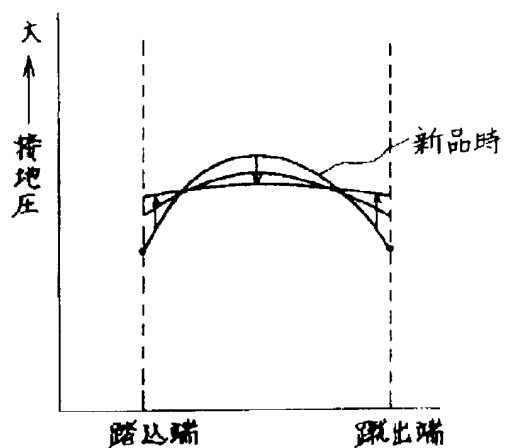
【図 1】



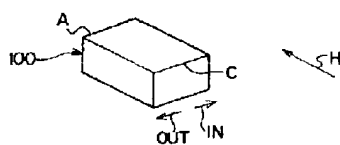
【图2】



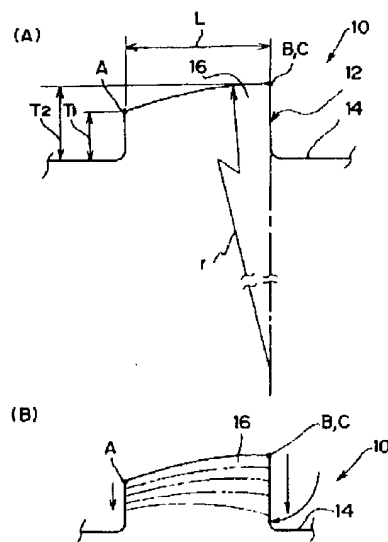
【图3】



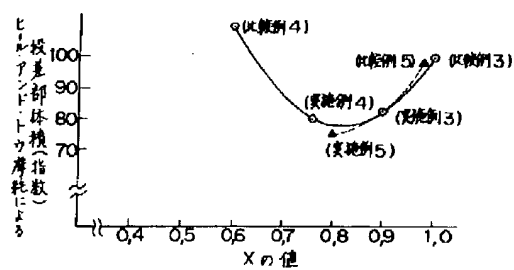
【图9】



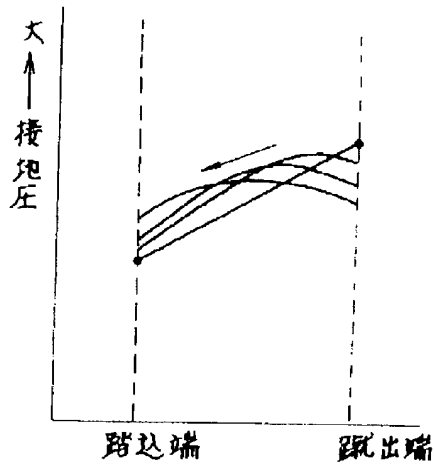
【図4】



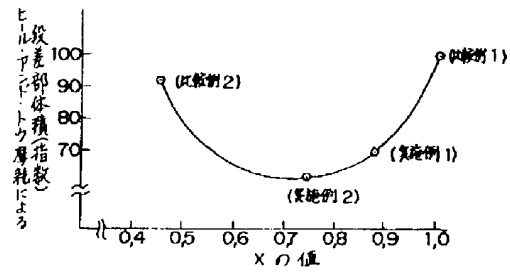
【図6】



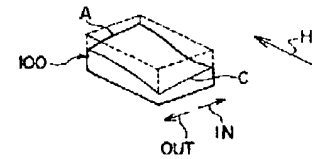
【図5】



【図7】

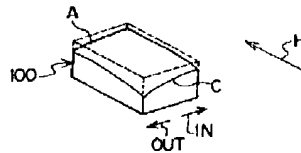
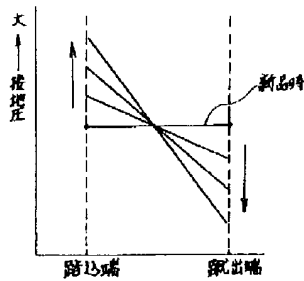


【図11】

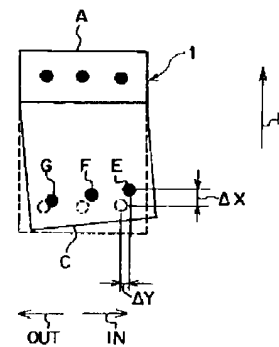


【図8】

【図10】

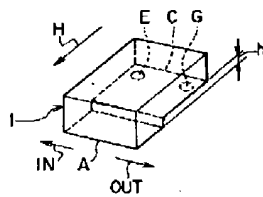
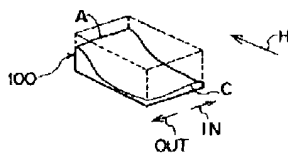


【図14】

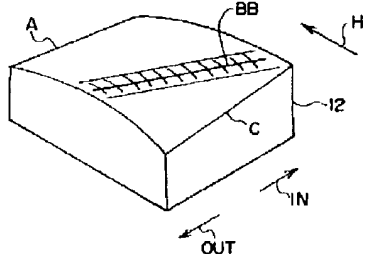


【図12】

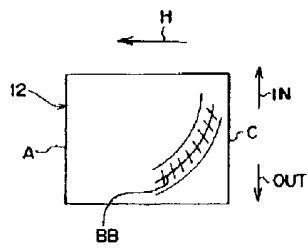
【図13】



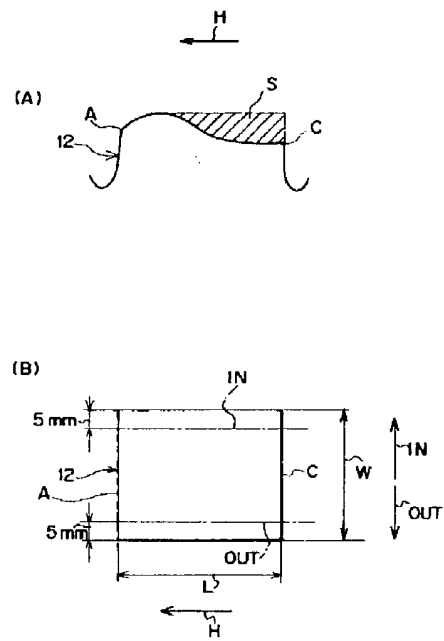
【図15】



【図16】



【図17】



## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to a pneumatic tire, especially has a block pattern, and relates to the high pneumatic tire of the depressor effect of heel-and-toe wear.

[0002]

[Description of the Prior Art] If it begins to kick to a block and wear arises in one end with the pneumatic tire which has a block pattern when it has the curvature of the same radius as a tire periphery radius in the cross section where a block front face is right-angled to the tire axis of rotation, imbalance arises in ground pressure with an edge, and the ground pressure of a treading-in edge will be high, it will begin to kick [ it will begin to kick with the equivalent treading-in edge till then, and ], and the ground pressure of an edge will become low (refer to drawing 8 ). Therefore, it is hard coming to generate slipping in a treading-in edge, begins to kick, and becomes easy to produce slipping in an edge. In this way, it begins to kick, only wear of an edge is promoted, it goes, and the partial wear slipping becomes easy to generate and which is called the so-called heel-and-toe wear occurs. Generating of this heel-and-toe wear reduces the grip capacity of not only aggravation of appearance but a tire.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In order to control heel-and-toe wear, it begins to kick and it can be said that what is necessary is to be few in wear of one end and just to make [ more ] wear of treading-in one end. Although it is making to begin to kick and to control wear of one end into the key objective in the Prior art, the actual condition is beginning to kick, suppressing wear of one end thoroughly, and having come to put.

[0004] On the other hand, it broke in by making it the configuration which is easy to slide on treading-in one end of a block, and wear of one end was promoted, and although the proposal (JP,60-105208,U) which delays generating of heel-and-toe wear was made, there was a problem that partial wear progressed further depending on the case.

[0005] Moreover, in the pneumatic tire which has a block pattern, extreme heel-and-toe wear may be especially developed from the inside (tire equatorial plane side) of block kick \*\*\*\*\* with the shoulder side block of a vehicles cross direction outside in the middle of wear.

[0006] It is the object that this invention offers the pneumatic tire which improved the heel-and-toe-proof engine performance further rather than before in consideration of the above-mentioned data.

[0007]

[Means for Solving the Problem] An artificer discovered that an optimum value was in a location of a configuration of a hoop direction border line of a block, and a point that a block serves as a convex most on the tire radial outside, height, and height of a treading-in edge of a block, in order to control heel-and-toe wear of a block effectively as a result of various examination.

[0008] Invention according to claim 1 is made in view of the above-mentioned data. A tread is equipped with two or more blocks divided by transverse groove which intersects two or more major grooves prolonged in a tire hoop direction. and said major groove. In a pneumatic tire with which radius of curvature of a tread hoop direction border line was made smaller than a tire periphery radius while said block was a convex configuration on the radial outside r and the virtual tread hoop direction length of said block for radius of curvature of a virtual tread hoop direction border line of said block L, Distance from RT and the tire axis of rotation to a groove bottom of said transverse groove for a tire periphery radius RB, The virtual tread hoop direction length of said block between the points B that the treading-in side tread hoop direction edge A of said block and said block serve as a convex most, on the tire radial outside aL (0.5<=a<=1.0 [ however, ]) and aL/RT When referred to as theta (radian) Height T1 of the treading-in side tread hoop direction edge A from a groove bottom of said transverse groove shown by several 2 of the following Height T2 of the point B from a groove bottom of said transverse groove The treading-in side tread hoop direction edge A and Point B in case a value of X (T1 / T2) which is a ratio takes 1-0.5a It is characterized by forming a actual tread front face of said block by smooth curve in a field between a virtual tread hoop direction border line to connect, a virtual tread hoop direction border line which connects Point B to the treading-in side tread hoop direction edge A in case a value of X takes 1-0.1a, and \*\*.

[0009]

[Equation 2]

$$X = \frac{(R_r - r) \cos \theta + \sqrt{r^2 \cos^2 \theta - (R_r^2 - 2R_r r) \sin^2 \theta} - R_s}{R_r - R_s}$$

[0010] In addition, two above is drawn as follows. As shown in drawing 2, a block makes a x axis the straight line which connects the point B used as a convex to a tire radial outside most from the tire axis of rotation.

[0011] A tread hoop direction border line (curvature r) is expressed with the following formulas (1), and the straight line passing through the treading-in side tread hoop direction edge A of the tire axis of rotation and a block is expressed with the following formulas (2). It can ask from a formula (1) and a formula (2), next both intersection, i.e., the location of the treading-in side tread hoop direction edge A of a block, is T1. And T2 It asks and is T1. T2 It is asking for the ratio, i.e., X.

[0012]

$$\{x-(RT-r)\}^2+y^2=r^2 \quad (1)$$

$$y=x \tan \theta \quad (2)$$

(2) Substitute a formula for (1) type.  $x^2-(1+\tan^2 \theta)(RT-r)x+(RT^2-2RT r)=0$  [0013]

[Equation 3]

$$\therefore \frac{x^2}{\cos^2 \theta} - 2(R_T - r)x + (R_T^2 - 2R_T r) = 0$$

[0014]

[Equation 4]

$$\begin{aligned} \therefore x &= \frac{(R_T - r) \pm \sqrt{(R_T - r)^2 - \frac{R_T^2 - 2R_T r}{\cos^2 \theta}}}{\frac{1}{\cos^2 \theta}} \\ &= (R_T - r) \cos^2 \theta \pm \cos \theta \sqrt{\cos^2 \theta (R_T - r)^2 - (R_T^2 - 2R_T r)} \end{aligned}$$

[0015] It is here and is [0016].

[Equation 5]

$$OP = \frac{x}{\cos \theta}$$

[0017] Therefore, [0018]

[Equation 6]

$$\begin{aligned} OP &= (R_T - r) \cos \theta + \sqrt{\cos^2 \theta (R_T - r)^2 - (R_T^2 - 2R_T r)} \\ &= (R_T - r) \cos \theta + \sqrt{r^2 \cos^2 \theta - (R_T^2 - 2R_T r) \sin^2 \theta} \end{aligned}$$

[0019] Moreover,  $OP=RB+T1$  Therefore, it is [0020].

[Equation 7]

$$T_1 = (R_T - r) \cos \theta + \sqrt{r^2 \cos^2 \theta - (R_T^2 - 2R_T r) \sin^2 \theta} - R_B$$

[0021]  $T2=RT-RB$  Therefore, it is [0022].

[Equation 8]

$$\frac{T_1}{T_2} = X = \frac{(R_T - r) \cos \theta + \sqrt{r^2 \cos^2 \theta - (R_T^2 - 2R_T r) \sin^2 \theta} - R_B}{R_T - R_B}$$

[0023] Moreover, the artificer solved the cause of generating of extreme heel-and-toe wear which progresses from the inside (tire equatorial plane side) of block kick \*\*\*\*\* in the middle of wear in the block by the side of the result of various examination, especially the shoulder of a vehicles cross direction outside.

[0024] The developmental mechanics of this heel-and-toe wear is explained below. The block 100 (at the time of a new article) as shown in drawing 9 As it begins to kick, many outsides (the arrow head OUT direction side) of Edge C are worn out and it is shown in drawing 10, wear out, and a gently-sloping convex configuration is presented. by transit of vehicles including turning, a side force SF input is intense first -- Then, heel-and-toe wear progresses toward the inside (the arrow head IN direction side) from an outside, and the configuration where wore out as shown in drawing 11, and the inside curved is presented, and it progresses to heel-and-toe wear of the configuration where inside and outside as further shown in drawing 12 met.

[0025] It set in the process in which block 100 will be in the condition which shows in drawing 11 from the condition shown in drawing 10, and the following was clarified.

[0026] The point E which a tread begins to kick and it is near the inside by the side of Edge C as shown in drawing 13 although the ground pressure of Point E and the ground pressure of Point G are almost equivalent when the level difference size h (difference of elevation of the tread within one block) is 0mm (at the time of a new article) if it begins to kick, it comes out with

the point G which it is near the outside by the side of Edge C and ground pressure is measured In the process in which h results in about 1.0-2.0mm, if the ground pressure of Point E rises rapidly, the ground pressure of Point G descends and wear progresses further, the ground pressure of Point G will continue descent and the ground pressure of Point E will descend rapidly.

[0027] Moreover, it deforms into the condition after the road surface contact shown in a continuous line from the condition before the road surface contact which shows block 100 to drawing 14 by the dotted line although block 100 does not cause deformation a hoop direction and crosswise at the time of \*\*\*\* when its attention is paid to the amount of hoop direction touch-down location gaps of three points which a tread began to kick as shown in drawing 14, and met Edge C.

[0028] Here, amount of tire hoop direction (direction [ of arrow head H ] and direction of arrow head H are opposite direction) gaps deltaX of Points E, F, and G is a value near zero (0mm), when the level difference size h is less than 1.0mm, but when the level difference size h is set to about 1.0-2.0mm, a value becomes large rapidly and, as for the value, the direction inside an outside becomes large.

[0029] Wear of block 100 progresses, in the process in which the level difference size h is set to about 1.0-2.0mm, in the tread of block 100, there are most amounts of gaps and a result to which wear advances towards the point E in which ground pressure is moreover rising is brought from this.

[0030] The pneumatic tire according to claim 2 is characterized by having been made in view of the above-mentioned data, and for said block having begun to kick in the pneumatic tire according to claim 1, and making an and and tire equatorial plane side into a convex on the tire radial outside.

[0031]

[Function] According to the pneumatic tire of this invention according to claim 1, the tread formed in the tread It is formed by the smooth curve with the radius of curvature by which the tread hoop direction border line was made smaller than a tire periphery radius. The treading-in side tread hoop direction edge A on the tire radial outside from the center (at the time of  $a = 0.5$ ) of a block of the location of the point B that a block serves as a convex most The edge of an opposite hand, That is, a block begins to kick, you make it located in before an edge (at the time of  $a = 1.0$ ), and the location of the treading-in side tread hoop direction edge A of a block is further made into proper height. For this reason, if the maximum location of the ground pressure the time of a new article and in early stages of wear serves as the point B that a block serves as a convex most on the tire radial outside and a pneumatic tire runs A block will slide on many parts A where ground pressure is low, i.e., a treading-in side tread hoop direction edge, from the point B used as a convex to a road surface on the tire radial outside most. The progress speed of wear by the side of the treading-in side tread hoop direction edge A of a block becomes large, and progress of the heel-and-toe wear after the wear first stage can be delayed effectively.

[0032] In addition, if the value of X exceeds (1-0.1a), since it becomes equivalent to the block (what has the same tire periphery radius and the same curvature of the front face of a block) of the conventional pneumatic tire, it is ineffective, and when the value of X is the following (1-0.5a), since the ejection side tread hoop direction edge C side becomes extremely low ground pressure, it will slipping-come to be easy and extreme heel-and-toe wear will be developed from the first stage.

[0033] Moreover, in a pneumatic tire according to claim 2, since a block begins to kick and the and and tire equatorial plane side serves as a convex on the tire radial outside, in the middle of wear, the progress speed to the extreme heel-and-toe wear which progresses from the inside (tire equatorial plane side) of block kick \*\*\*\*\* in the shoulder side block of a vehicles cross direction outside is especially delayable.

[0034]

[Example]

The [1st example] The 1st example of this invention is explained according to drawing 1 (A), drawing 1 (B), or drawing 3.

[0035] As shown in drawing 1 (A), the tread 12 of a pneumatic tire 10 is equipped with two or more blocks 16 divided by two or more hoop direction major grooves (not shown) and transverse grooves 14, and forms the so-called block pattern. In addition, since the internal structure of a tire is general structure, the details about a internal structure are omitted.

[0036] As shown in drawing 2, the block 16 of a pneumatic tire 10 In the time of a new article the radius of RT and the direction of the circumference of a tire periphery of the groove bottom of a transverse groove 14 for a tire periphery radius RB, The radius of curvature of the virtual tread hoop direction border line of the block 16 in a cross section right-angled to the tire axis of rotation of block 16 r (it is smallness from the tire periphery radius RT), The treading-in side tread hoop direction edge A of the block 16 which looked at the tire hoop direction length of block 16 from L and a tire center of rotation (henceforth) the treading-in edge A -- saying -- the angle which sandwiches the point B that block 16 serves as a convex most on the tire radial outside -- theta ( $aL/RT$  : the rate to Point B is shown from the treading-in edge A when an unit sets tire hoop direction length L of block 16 as a radian and a sets to 1.) However, when referred to as  $0.5 \leq a \leq 1.0$  Height T1 of the treading-in edge A from the groove bottom of the transverse groove 14 shown by several 9 of the following Height T2 of the point B from the groove bottom of a transverse groove 14 The radii which connect Point B to the treading-in edge A in case the value of X ( $T1 / T2$ ) which is a ratio takes 1-0.5a (radius of curvature rmin), It is formed by the smooth curve from which the actual tread front face (tread) of block 16 becomes a method of the outside of tire radial with a convex in the field ( drawing 2 shadow area) between the radii (radius of curvature rmax) which connect Point B to the treading-in edge A in case the value of X takes 1-0.1a, and \*\*.

[0037]

[Equation 9]

$$X = \frac{(R_T - r) \cos \theta + \sqrt{r^2 \cos^2 \theta - (R_T^2 - 2R_T r) \sin^2 \theta} - R_s}{R_T - R_s}$$



[0038] At the time of  $a = 0.5$  since the value of  $a$  is  $0.5 \leq a \leq 1.0$ ,  $X$  of a-nine number takes the value of  $a$  before [ from 0.75 / 0.95 ], and is T2 in drawing. It is T1 when  $a$  size is set to 1. It becomes the size of  $a$  before [ from 0.75 (T1 min) / 0.95 (T1 max) ]. In addition, at this example, the point B of block 16 is located in the hoop direction center section of the block 16, and it is formed with the single radii from which a block front face (tread) becomes a method of the outside of tire radial with a convex (refer to drawing 1 (A)).

[0039] Next, an operation of this example is explained. In the pneumatic tire 10 of this example, since the point B that block 16 serves as a convex most on the tire radial outside is located in the hoop direction center section of the block 16, the maximum location of the ground pressure the time of a new article and in early stages of wear serves as a hoop direction center section of the block 16 (refer to drawing 3). Therefore, when a pneumatic tire 10 runs, it will slide on many parts A where ground pressure is low, i.e., the treading-in edge of block 16, to a road surface rather than the hoop direction center section of the block 16. That is, progress of the heel-and-toe wear after the wear first stage is delayable by enlarging progress speed of wear by the side of the treading-in edge A of block 16 (refer to drawing 1 (B)).

[0040] In addition, if the value of  $X$  exceeds 0.95, since it becomes equivalent to the block (what has the same tire periphery radius and the same curvature of the front face of a block) of the conventional pneumatic tire, it is ineffective, and when the value of  $X$  is less than 0.75, since the ejection side tread hoop direction edge C side becomes low ground pressure extremely, it will slipping-come to be easy and extreme heel-and-toe wear will progress from the first stage.

[0041] The [2nd example] The 2nd example of this invention is explained according to drawing 4 (A), (B), and drawing 5. In addition, this example is a modification of the 1st example, the same sign is attached about the same configuration as the 1st example, and the explanation is omitted.

[0042] As shown in drawing 4 (A), unlike said 1st example, block 16 begins to kick the pneumatic tire 10 of this example, and its point B that block 16 serves as a convex most on the tire radial outside corresponds with Edge C. That is, since it is  $a = 1.0$ , it is T1. It becomes the size of  $a$  before [ from 0.5 (T1 min) / 0.9 (T1 max) ]. In addition, other configurations are the same as that of the 1st example.

[0043] In the pneumatic tire 10 of this example, since block 16 begins to kick and the point B that block 16 serves as a convex most on the tire radial outside is in agreement with Edge C, it is begun to kick the maximum location of the ground pressure the time of a new article, and in early stages of wear, and it serves as Edge C (refer to drawing 5). Therefore, when a pneumatic tire 10 runs, it begins to kick, and slipping will have few edges C to a road surface, and the treading-in edge A will be most slippery in the part 16 where ground pressure is low, i.e., a block, to a road surface. Therefore, in the early stages of wear, since become still larger than the 1st example, it begins to kick the progress speed of wear of the treading-in edge A, the capacity of the rubber by the side of Edge C breaks in and it becomes large as compared with the rubber capacity by the side of Edge A, the heel-and-toe wear after the wear first stage is further delayable from said 1st example.

[0044] The [3rd example] The 3rd example of this invention is explained according to drawing 15. In addition, this example is a modification of the 1st example, the same sign is attached about the same configuration as the 1st example, and the explanation is omitted.

[0045] As shown in drawing 15, the continuation portion BB of the point B that block 16 serves as a convex most on the tire radial outside, i.e., a crest portion, is a straight line-like, and the pneumatic tire 10 of this example inclines to a tire hoop direction (the direction of arrow head H and the direction of arrow head H are an opposite direction), when plane view of the block 16 is carried out.

[0046] Here, as for the crest portion BB, it is desirable that block 16 begins to kick and longitudinal direction one side is located in the inside by the side of Edge C (arrow head IN side).

[0047] In this example, longitudinal direction one side begins to kick the crest portion BB, it is located in the inside by the side of Edge C, and another side is located in the outside (arrow head OUT side) of a hoop direction center section.

[0048] In the pneumatic tire 10 of this example, since block 16 begins to kick and the inside serves as a convex from an outside at Edge C side, the progress speed to the extreme heel-and-toe wear which especially the block 16 by the side of a shoulder begins to kick, and progresses from the inside of Edge C in the middle of wear is delayable.

[0049] Moreover, the crest portion BB may be prolonged in the shape of a curve, as you may extend in the shape of a straight line, for example, it is shown in drawing 16.

[0050] [Example 1 of a trial] The pneumatic tire concerning this invention and the pneumatic tire concerning the example of a comparison were made as an experiment, and the real vehicle performed the abrasion test.

[0051] Six sorts are made as an experiment with a size given [ the pneumatic tire (tire size 11R22.5, internal pressure 8.5 kg/cm<sup>2</sup> < SUP > 2) which has the point B that block 16 serves as a convex most on the tire radial outside, in the hoop direction center section of the block 16 ] in a table 1, the front wheel of the real vehicle of 2D4 is equipped, and a characteristic display shows the volume of the rubber of the block which disappeared by heel-and-toe wear after 20000km transit to the graph of drawing 6. In addition, a numeric value shows that it is so good that it is small, and is setting the amount of disappearance rubber of the pneumatic tire of  $X = 1$  to 100.

[0052] Moreover, four sorts be make as an experiment with a size given [ the pneumatic tire ( tire size 11R22.5, internal pressure of 8.5kg/cm<sup>2</sup>) which have the point B of block 16 that begin to kick and block 16 serve as a convex most at Edge C on the tire radial outside ] in a table 2, the front wheel of the real vehicle of 2D4 be equip, and a characteristic display show the volume of the rubber of the block which disappeared by heel-and-toe wear after 20000km transit to the graph of drawing 7. In addition, a numeric value shows that it is so good that it is small, and is setting the amount of disappearance rubber of the pneumatic tire of

the example 1 ( $X=1$ ) of a comparison to 100.

[0053]

[A table 1]

	$R_T$ (mm)	$R_B$ (mm)	$r$	$\theta$ (rad)	$L$ (mm)	$X$
比較例 3	530	515	530	0.047	50	1.00
実施例 3	↑	↑	150	0.047	50	0.90
実施例 4	↑	↑	75	0.047	50	0.76
比較例 4	↑	↑	50	0.047	50	0.60
比較例 5	↑	↑	150	0.024	25	0.98
実施例 5	↑	↑	150	0.066	70	0.80

[0054]

[A table 2]

	$R_T$ (mm)	$R_B$ (mm)	$r$	$\theta$ (rad)	$L$ (mm)	$X$
比較例 1	530	515	530	0.094	50	1.00
実施例 1	↑	↑	300	0.094	50	0.88
実施例 2	↑	↑	200	0.094	50	0.74
比較例 2	↑	↑	100	0.094	50	0.45

[0055] The pneumatic tire with the high depressor effect of heel-and-toe wear with which this invention was applied also from the graph of a test result shown in drawing 6 and drawing 7 is clear.

[0056] [Example 2 of a trial] One sort of pneumatic tires which have the block concerning the pneumatic tire which has the block with which the crest portion inclined to the tire hoop direction again, one sort of pneumatic tires which have the block with which the crest portion does not incline to a tire hoop direction, and the conventional example were prepared, the front wheel of the real vehicle of 2D4 was equipped with each trial tire (all tire size 11R22.5, internal pressure of 8.5kg/cm<sup>2</sup>), and the abrasion test was performed.

[0057] In addition, the pneumatic tire which has the block with which the crest portion inclined to the tire hoop direction is a pneumatic tire of the 3rd example mentioned above, and, for the hoop direction size  $L$ , 45mm and the crosswise size  $W$  is [ the radius of curvature  $r$  of 35mm and the crest portion BB of the size of a block ] 92mm in a 90mm and tire equatorial plane side at tread edge approach (refer to drawing 15).

[0058] The crest portion BB is prolonged in the width-of-tire direction in the tire hoop direction center section, and, for the hoop direction size  $L$ , 45mm and the crosswise size  $W$  is [ the radius of curvature  $r$  of 35mm and the crest portion BB of the block of the pneumatic tire which on the other hand, has the block with which the crest portion does not incline to a tire hoop direction ] 92mm in a 90mm and tire equatorial plane side at tread edge approach.

[0059] Moreover, for the hoop direction size  $L$ , 45mm and the crosswise size  $W$  are [ the radius of curvatures (center of curvature is a tire axis) of 35mm and a tread of the block of the pneumatic tire which has the block concerning the conventional example ] tire radii.

[0060] In addition, the channel depth of the slot (not shown) where any tire divides a block is 15mm.

[0061] The area (mm<sup>2</sup>) of the rubber (the shadow area  $S$  in the cross section along drawing 17 (A) and a tire hoop direction) which disappeared by heel-and-toe wear after 10000km transit of each trial tire and 30000km transit is shown in the following table 3 with an actual measurement. In addition, a test section is two places, the location ( drawing 17 (B), alternate long and short dash line OUT) of 5mm, and \*\*, from the width-of-tire direction edge inside a block in the inside of the width-of-tire direction edge of the location ( drawing 17 (B), alternate long and short dash line IN) of 5mm, and the outside of a block to the block to the inside of a block, as shown in drawing 17 (B).

[0062]

[A table 3]

走行距離	従来タイヤ		峰部分傾斜無し タイヤ		峰部分傾斜 タイヤ	
	IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT
1 0 0 0 0 km	3 9	6 0	3 6	5 1	1 8	4 9
3 0 0 0 0 km	1 2 3	9 8	9 2	8 2	4 5	7 1

[0063] A block begins to kick the pneumatic tire which has the block with which the crest portion inclined to the tire hoop direction from the test result of the above-mentioned table 3 also in the time of 30,000km transit, its progress of the heel-and-toe wear inside an edge (IN side) is small, and it is clear that its the amount of progress of the inside (IN side) and an outside (OUT side) is also small, and it is effective with the effect.

[0064] It is suitable for especially the pneumatic tire that has the block with which the crest portion inclined to the tire hoop direction to equip heavy loading vehicles, such as a truck and a bus.

[0065] In addition, when the point B that block 16 serves as a convex most on the tire radial outside is in the tire hoop direction center section of the block 16, it is not necessary to take a tire hand of cut into consideration. Moreover, by beginning to kick the point B that block 16 serves as a convex most on the tire radial outside, and shifting to Edge C side, things can be carried out and, in the case of the pneumatic tire which has a directivity pattern, the greatest effect can be demonstrated by [ which control heel-and-toe wear more effectively ] beginning to kick Point B and making Edge C in agreement.

[0066] Moreover, in said example, although the shape of surface type of block 16 was constituted from single curvature, if this invention is a smooth curve which serves as a convex not only to this but to a tire radial outside, a curved configuration will not be asked.

[0067] Moreover, in the example, although the block of this invention was formed over the whole tread, since it is easy to be generated in the block in the width-of-tire direction edge of a tread, heel-and-toe wear has the above-mentioned partial wear depressor effect of enough, if it forms in this portion.

[0068]

[Effect of the Invention] Since the pneumatic tire according to claim 1 was considered as the above-mentioned configuration as explained above, it has the outstanding effect that the heel-and-toe-proof engine performance improves further rather than before.

[0069] Moreover, since the pneumatic tire according to claim 2 was considered as the above-mentioned configuration, in the middle of wear, it has the outstanding effect that the progress speed to the extreme heel-and-toe wear which progresses especially from the inside of block kick \*\*\*\*\* in the shoulder side block of a vehicles cross direction outside is delayable.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A tread is equipped with two or more blocks divided by transverse groove which intersects two or more major grooves prolonged in a tire hoop direction, and said major groove. In a pneumatic tire with which radius of curvature of a tread hoop direction border line was made smaller than a tire periphery radius while said block was a convex configuration on the radial outside  $r$  and the virtual tread hoop direction length of said block for radius of curvature of a virtual tread hoop direction border line of said block  $L$ , Distance from  $RT$  and the tire axis of rotation to a groove bottom of said transverse groove for a tire periphery radius  $RB$ , The virtual tread hoop direction length of said block between points  $B$  that a treading-in side tread hoop direction edge  $A$  of said block and said block serve as a convex most, on the tire radial outside  $aL$  ( $0.5 \leq a \leq 1.0$  [ however, ]) and  $aL/RT$  When referred to as  $\theta$  (radian) Height  $T1$  of a treading-in side tread hoop direction edge  $A$  from a groove bottom of said transverse groove shown by several 1 of the following Height  $T2$  of a point  $B$  from a groove bottom of said transverse groove A treading-in side tread hoop direction edge  $A$  and a point  $B$  in case a value of  $X$  ( $T1 / T2$ ) which is a ratio takes  $1-0.5a$  A pneumatic tire characterized by forming a actual tread front face of said block by smooth curve in a field between a virtual tread hoop direction border line to connect, a virtual tread hoop direction border line which connects a point  $B$  to a treading-in side tread hoop direction edge  $A$  in case a value of  $X$  takes  $1-0.1a$ , and \*\*.

[Equation 1]

$$X = \frac{(R_T - r) \cos \theta + \sqrt{r^2 \cos^2 \theta - (R_T^2 - 2R_T r) \sin^2 \theta} - R_B}{R_T - R_B}$$

[Claim 2] A pneumatic tire according to claim 1 characterized by for said block having begun to kick and making an and and tire equatorial plane side into a convex on the tire radial outside.

[Translation done.]